

ANATOMI DAUN GALUR-GALUR HARAPAN KEDELAI (*GLYCINE MAX L. MERILL*) TAHAN CPMMV (*COWPEA MILD MOTTLE VIRUS*) SEBAGAI SUMBER BELAJAR

Irwan Wijaya, Siti Zubaidah, Heru Kuswantoro
Pendidikan Biologi Pascasarjana-Universitas Negeri Malang
Jalan Semarang 5 Malang. E-mail: irwanwijaya1701@gmail.com

Abstract: Learning source is the whole thing that can be used in the learning process includes person, environment, objects, messages, tools, and materials that used as information to assist in the learning process and the learning objectives. The aim of this study was to introduce the anatomical characteristics of the 10 *CpMMV*- resistance soybean lines derived from the soybean crosses that could be use as learning source. The research was conducted at Jambegede Research Station, Indonesian Legume and Tuber Crops Research Institute, Malang, and Laboratory of Genetics, State University of Malang for observing the anatomy of soybean leaf. Results showed that the existence of a difference in the average number of stomata and the number trichomes on the upper surface and lower surface leaf of soybean lines that could be use as source of learning.

Keywords: anatomy, soybean, *CpMMV*, learning resource

Abstrak: Sumber belajar merupakan segala sesuatu yang dapat digunakan dalam proses belajar meliputi orang, lingkungan, benda, pesan, alat, dan bahan yang dijadikan sebagai informasi untuk membantu dalam proses belajar dan mencapai tujuan pembelajaran. Tujuan penulisan ini untuk mengenalkan karakter anatomi 10 galur harapan kedelai tahan *CpMMV* dari hasil persilangan yang dapat dijadikan sumber belajar. Penelitian ini dilakukan di Kebun Percobaan Jambegede, Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi, Malang, dan Laboratorium Genetika Universitas Negeri Malang untuk pengamatan anatomi daun kedelai. Hasil penelitian menunjukkan adanya perbedaan rata-rata jumlah stomata dan jumlah trikoma pada permukaan atas dan permukaan bawah daun galur kedelai yang dapat dijadikan sumber belajar.

Kata kunci: anatomi, kedelai, *CpMMV*, sumber belajar

Sumber belajar merupakan segala sesuatu yang dapat digunakan dan memfasilitasi dalam proses belajar untuk mempermudah seseorang dalam mencapai tujuan pembelajaran yang diinginkan. Menurut Lembaga Pendidikan Tenaga Keguruan, UPI (2007) menyatakan bahwa sumber belajar merupakan segala sesuatu yang mendukung terjadinya proses belajar mengajar termasuk sistem pelayanan, bahan pembelajaran, dan lingkungan. Dalam kegiatan belajar, sumber belajar dapat digunakan baik secara terpisah maupun dikombinasikan, sehingga mempermudah peserta didik dalam mencapai tujuan pembelajaran. Dalam proses pembelajaran, sumber belajar memiliki fungsi untuk meningkatkan produktivitas pembelajaran, memberikan dasar yang ilmiah, memungkinkan belajar secara seketika, dan memberikan pemantapan pembelajaran secara konkrit. Sumber belajar dapat dijadikan sarana untuk memberikan pengetahuan sikap ilmiah terhadap pembelajaran dengan cara pengembangan sumber belajar yang dilandasi oleh penelitian. Sumber belajar dapat dibedakan menjadi dua, yaitu sumber belajar yang dirancang dan sumber belajar yang sudah tersedia dan tinggal dimanfaatkan. *Learning resource by Design* yaitu sumber belajar yang memang sengaja dibuat untuk tujuan pembelajaran. Jenis sumber belajar yang kedua adalah *Learning Resource by Utilization* yaitu sumber belajar yang tidak secara khusus dirancang untuk keperluan pembelajaran, namun dapat ditemukan, dipilih dan dimanfaatkan untuk keperluan pembelajaran (Lindiani, 2004).

Sumber belajar yang dapat dikembangkan salah satunya mengenai karakter anatomi galur-galur harapan kedelai tahan *CpMMV* untuk menunjang pembelajaran di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) pada mata pelajaran Biologi dengan kegiatan praktikum. SMK adalah salah satu bentuk satuan pendidikan formal yang menyelenggarakan pendidikan kejuruan pada jenjang pendidikan menengah sebagai lanjutan dari Sekolah Menengah Pertama (SMP) yang mempunyai peranan penting dalam pengembangan Sumber Daya Manusia (SDM). Kurikulum SMK/MAK mengikuti kurikulum yang diberlakukan oleh pemerintah, yaitu kurikulum 2013 yang dikembangkan berdasarkan perbaikan kurikulum KTSP. Pengembangan kurikulum 2013 yang mengacu pada pendekatan saintifik untuk meningkatkan kreativitas dan pemahaman siswa (Kemendikbud, 2014).

Mata pelajaran Biologi pada SMK dipelajari mulai dari kelas X pada bidang studi keahlian Agribisnis dan Agroteknologi. Berdasarkan kurikulum 2013 yang mengacu pada pendekatan saintifik yang bertujuan melatih kreativitas, pemahaman, dan sikap ilmiah siswa, maka guru dituntut untuk memberikan pengalaman belajar dengan kegiatan praktikum khususnya yang didukung oleh sumber belajar hasil penelitian dalam mempelajari mata pelajaran Biologi. Kegiatan praktikum sejatinya tidak dapat terlepas dalam mempelajari dan memahami materi Biologi, dengan kegiatan praktikum siswa diharapkan mendapat pengalaman langsung dan meningkatkan pemahaman konsep siswa. Pembelajaran dengan kegiatan praktikum dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa, keterampilan proses, kinerja siswa secara kelompok (Winarti, 2014; Widjajanti, 2011; Margunayasa, 2014). Oleh karena itu, dalam pembelajaran Biologi penting adanya kegiatan praktikum yang ditunjang dengan sumber belajar berdasarkan hasil penelitian.

Berdasarkan struktur kurikulum 2013 SMK/MA, silabus yang telah dikembangkan untuk mata pelajaran Biologi pada Bidang Studi Keahlian Agribisnis dan Agroteknologi yang mewajibkan siswa mempelajari materi Biologi berdasarkan fakta, konsep, dan prosedur, sesuai dengan Kompetensi Inti (KI-3): Memahami, menganalisis serta menerapkan pengetahuan faktual, konseptual, prosedural dalam ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian dalam bidang kerja yang spesifik untuk memecahkan masalah dengan Kompetensi Dasar (KD-3.7): Memahami anatomi tumbuhan meliputi fakta, konsep dan prosedur (Kemendikbud, 2013). Hal tersebut jelas bahwa dalam mempelajari konsep Biologi mengenai Anatomi Tumbuhan harus berdasarkan fakta, konsep dan prosedural. Salah satu yang dapat dilakukan oleh seorang guru adalah dengan metode kegiatan praktikum yang didukung oleh sumber belajar hasil penelitian dalam proses pembelajaran. Menurut Hayat, dkk (2011) bahwa pembelajaran berbasis praktikum dapat meningkatkan sikap ilmiah, siswa menjadi lebih aktif, dan senang dalam mempelajari materi Biologi.

Sumber belajar untuk menunjang praktikum Biologi mengenai tumbuhan yang biasa digunakan sangat banyak, namun sumber belajar yang berlandaskan hasil penelitian belum banyak dikembangkan. Salah satu yang dapat digunakan adalah daun galur-galur harapan kedelai dengan mengamati anatominya. Galur-galur harapan kedelai merupakan tanaman kedelai yang masih dalam pemuliaan hasil perbaikan genetik untuk mendapatkan varietas unggul yang tahan terhadap CpMMV dan berdaya hasil tinggi (Zubaidah, dkk, 2010). Penggunaan galur kedelai tahan sebagai sumber belajar dapat memberikan informasi dan pengalaman langsung dengan mempelajari dan mengamati daun galur kedelai melalui kegiatan praktikum sehingga diharapkan siswa mendapatkan pemahaman yang lebih mengenai anatomi berupa stomata dan trikoma galur-galur kedelai tahan CpMMV yang berdasarkan fakta hasil penelitian. Tujuan penulisan ini untuk mengenalkan anatomi daun galur harapan kedelai tahan CpMMV, meliputi stomata dan trikoma yang dapat dijadikan sumber belajar siswa Sekolah Menengah Kejuruan (SMK).

METODE

Penelitian ini adalah penelitian deskriptif. Pengamatan anatomi berupa jumlah stomata dan jumlah trikoma pada permukaan atas dan bawah daun. Penelitian dilakukan pada bulan Maret—Juni 2015 di Kebun Percobaan Jambegede, Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi Malang sebagai tempat penanaman kedelai dan Laboratorium Biologi FMIPA Universitas Negeri Malang untuk mengamati anatomi daun kedelai. Sampel bahan yang digunakan yaitu 6 daun dari masing-masing galur harapan kedelai hasil persilangan, antara lain UM.4-1, UM.7-2, UM.2-4, UM.7-6, UM.6-2, UM.6-3, UM.3-2, UM.6-1, UM.7-3, UM3-4.

Pengamatan anatomi berupa stomata dan trikoma daun galur harapan kedelai dengan menggunakan bantuan mikroskop binokuler dan mikroskop stereo. Skala pengukuran pada mikroskop ditentukan melalui teknik kalibrasi dengan bantuan mikrometer objektif dan mikrometer okuler sebelum melakukan pengamatan mengenai karakter anatomi daun. Harga skala yang terdapat pada mikrometer okuler ditera dengan bantuan mikrometer meja. Harga skala ini tidak sama antara mikroskop yang satu dengan mikroskop yang lain. Oleh karena itu, setelah menera harga skala mikrometer okuler dengan mikroskop tertentu, maka untuk selanjutnya harus tetap memakai mikroskop tersebut untuk tiap kali kegiatan pengamatan.

Pada penelitian ini metode yang digunakan untuk pengamatan stomata daun adalah pembuatan preparat dengan metode aseton. Pengamatan stomata dengan menggunakan metode aseton lebih mempermudah pengamatan jumlah stomata yang bertujuan membuat cetakan stomata (Tambaru, 2014; Jaya, 2015). Cara membuat preparat dengan metode aseton adalah dengan mengolesi setiap sampel daun dengan aseton, kemudian diisolasi dan ditempelkan pada gelas objek.

Jumlah stomata pada permukaan atas dan bawah daun dihitung pada bidang pandang mikroskop binokuler dengan perbesaran 10×40. Jumlah trikoma pada permukaan atas dan bawah daun dihitung dengan menggunakan mikroskop stereo perbesaran 10×10, bidang pandang pengamatan jumlah trikoma dilakukan dengan bantuan kertas persegi yang dibuat lubang dengan ukuran 0,5×0,5 cm sebagai bidang pandang untuk menghitung jumlah trikoma.

Analisis data pada penelitian ini dilakukan secara deskriptif. Analisis deskriptif dilakukan untuk mengetahui perbandingan jumlah stomata dan jumlah trikoma pada permukaan atas dan permukaan bawah daun. Hasil penelitian berupa jumlah stomata dan trikoma digunakan sebagai sumber belajar Sekolah Menengah Kejuruan kelas X dengan melakukan analisis kajian proses yang dikembangkan oleh Maryati dan Susilo (2014) bahwa untuk mengetahui potensi pengembangan sumber belajar perlu dilakukan kajian proses yang meliputi kejelasan potensi, kesesuaian dengan tujuan pembelajaran, kejelasan sasaran, kejelasan pedoman eksplorasi, kejelasan informasi yang diungkap, dan kejelasan perolehan.

HASIL PENELITIAN

Deskripsi Data Anatomi Galur Kedelai Tahan CpMMV

Berdasarkan pengamatan anatomi mengenai jumlah stomata dan trikoma pada galur-galur harapan kedelai tahan CpMMV diketahui bahwa ada perbedaan jumlah stomata dan jumlah trikoma pada permukaan atas dan permukaan bawah daun. Rata-rata jumlah stomata pada permukaan atas daun berkisar antara 18.13—28.46, sedangkan rata-rata jumlah stomata pada permukaan bawah daun berkisar antara 13.94—35.17. Rata-rata jumlah trikoma pada permukaan atas daun berkisar antara 23.17—35.44, sedangkan rata-rata jumlah trikoma pada permukaan bawah berkisar antara 47—74.22. Hasil keseluruhan pengamatan stomata dan trikoma pada daun galur-galur harappann kedelai tahan CpMMV dapat dilihat dalam Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata Jumlah Stomata dan Jumlah Trikoma pada Daun Galur Harapan Kedelai

GALUR	Rata-rata Jumlah Stomata		Rata-rata Jumlah Trikoma	
	permukaan atas	permukaan bawah	permukaan atas	permukaan bawah
UM.4-1	28.13	35.17	23.17	47.00
UM.7-2	20.50	34.42	33.11	59.94
UM.2-4	24.31	13.94	30.00	74.22
UM.7-6	28.46	25.54	30.07	58.53
UM.6-2	27.83	32.58	32.64	56.92
UM.6-3	18.38	31.08	33.03	56.36
UM.3-2	23.21	37.54	31.38	59.03
UM.6-1	27.33	37.96	35.44	56.13
UM.7-3	20.29	33.17	32.18	55.33
UM.3-4	24.46	36.25	30.43	59.68

Analisis Kajian Proses Anatomi Daun Galur Kedelai Tahan CpMMV Sebagai Sumber Belajar

Hasil pengamatan anatomi pada 10 galur kedelai tahan CpMMV berupa jumlah stomata dan trikoma dapat dijadikan sebagai sumber belajar dengan melalui analisis kajian proses yang berdasarkan identifikasi karakter anatomi pada galur-galur harapan kedelai. Adapun analisis kajian proses yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Kejelasan potensi

Potensi karakter anatomi galur harapan tahan CpMMV sebagai sumber belajar memiliki 2 potensi, yaitu

a. Potensi proses

Karakter anatomi galur harapan kedelai tahan CpMMV dapat meningkatkan pemahaman konsep sains, yaitu melakukan pengamatan langsung pada daun kedelai dengan mengamati struktur anatomi yang meliputi trikoma dan stomata, sehingga siswa dapat berinteraksi langsung dengan objeknya.

b. Potensi produk

Potensi untuk diangkat sebagai sumber belajar sesuai dengan kurikulum 2013 yang mempelajari tumbuhan berdasarkan konsep, fakta, dan prosedur. Identifikasi karakter anatomi yang dilakukan dalam penelitian ini sesuai dengan fakta dan prosedur terhadap permasalahan yang ada.

2. Kesesuaian dengan tujuan pembelajaran

Bahasan pada penelitian ini sesuai dengan kompetensi dasar (KD) kurikulum 2013 mata pelajaran Biologi untuk SMK pada materi jaringan organ tumbuhan dengan melakukan pembelajaran mengenai materi tersebut melalui kegiatan praktikum sehingga siswa mendapatkan pemahaman yang konkrit.

3. Kejelasan sasaran

Kejelasan sasaran terhadap objek dan subjek, hasil penelitian indentifikasi anatomi 10 galur harapan kedelai tahan CpMMV merupakan objek, sedangkan subjek sasaran adalah siswa SMK kelas X yang sedang mempelajari materi anatomi tumbuhan pada mata pelajaran Biologi.

4. Kejelasan pedoman eksplorasi

Sesuai dengan kegiatan pembelajaran di SMK yang membutuhkan keahlian sehingga perlu melakukan kegiatan yang berdasarkan penelitian ini yang meliputi prosedur kerja, alat dan bahan yang digunakan, hasil, pembahasan dan menarik kesimpulan sehingga siswa dapat mengeksplor objek yang dipelajari.

5. Kejelasan informasi yang diungkap

Pada penelitian ini diungkapkan informasi mengenai prosedur dan hasil penelitian mengenai karakter anatomi galur kedelai yang tahan terhadap serangan CpMMV, meliputi jumlah stomata dan jumlah trikoma.

6. Kejelasan perolehan yang diharapkan

Siswa SMK memperoleh pengetahuan lebih mengenai materi anatomi tumbuhan dengan mempelajari fakta dan prosedur penelitian yang dapat digunakan siswa sebagai sumber belajar untuk mencapai tujuan pembelajaran. Selain itu, siswa dapat melatih kemampuan ranah psikomotor dan afektif.

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pengamatan anatomi galur harapan kedelai tahan CpMMV yang meliputi jumlah stomata dan jumlah trikoma menunjukkan karakter anatomi pada permukaan atas dan permukaan bawah berbeda. Secara umum karakter anatomi daun galur harapan kedelai tahan CpMMV mengenai jumlah stomata maupun jumlah trikoma yang ditemukan pada permukaan bawah daun lebih banyak dibandingkan dengan permukaan atas daun. Menurut Haryanti (2010) menyatakan bahwa pada tanaman dikotil dan monokotil memiliki stomata dipermukaan bawah, namun ada tanaman yang memiliki stomata pada permukaan atas dan permukaan bawah. Trikoma pada tanaman dapat ditemukan pada permukaan bawah daun maupun permukaan atas daun. Jumlah trikoma pada tanaman kedelai lebih banyak terdapat dipermukaan bawah daun karena sebagian besar hama meletakkan telur pada bagian permukaan bawah daun (Suharsono, 2009). Selain itu, Irwan (2006) menyatakan bahwa jumlah trikoma pada daun kedelai berkaitan dengan toleransi tanaman terhadap serangan hama.

Berdasarkan hasil analisis kajian proses, identifikasi karakter anatomi galur-galur harapan kedelai tahan CpMMV memiliki potensi untuk dijadikan sumber belajar yang dapat membantu siswa mencapai tujuan pembelajaran pada materi jaringan organ tumbuhan di SMK kelas X. Kemendikbud (2013) menyatakan bahwa kompetensi yang dikemas dalam kompetensi dasar mencakup ranah sikap, keterampilan dan pengetahuan yang harus dipelajari oleh peserta didik. Kegiatan pembelajaran Biologi untuk mendukung kompetensi yang harus dicapai oleh siswa salah satunya dengan pendekatan pembelajaran yang membuat siswa aktif. Pendekatan pembelajaran yang dapat digunakan dalam pembelajaran Biologi untuk membawa siswa aktif dalam proses pembelajaran adalah dengan kegiatan praktikum yang didukung oleh sumber belajar hasil penelitian.

Pembelajaran Biologi dengan kegiatan praktikum untuk mengamati karakter anatomi daun dapat dilakukan dengan menggunakan hasil penelitian karakter anatomi galur harapan kedelai tahan CpMMV sebagai acuan sumber belajar yang mendukung proses pembelajaran. Sumber belajar hasil penelitian dapat mendukung proses kegiatan praktikum karena sumber belajar hasil penelitian berisikan fakta, prosedur, dan hasil yang dapat dijadikan informasi dalam proses melakukan kegiatan praktikum. Menurut Margunayasa dan Riastini (2014) bahwa penggunaan sumber belajar berupa prosedur petunjuk praktikum yang berlabel hasil penelitian dapat membantu siswa memperoleh konsep ilmiah. Kegiatan praktikum diharapkan dapat meningkatkan sikap ilmiah, keterampilan proses, dan siswa dapat dengan mudah mempelajari materi. Menurut Hayat, dkk (2011) pembelajaran berbasis praktikum dapat meningkatkan sikap ilmiah, siswa menjadi lebih aktif, dan senang dalam mempelajari materi Biologi.

Selain meningkatkan sikap ilmiah penggunaan sumber belajar hasil penelitian untuk menunjang kegiatan praktikum dalam proses pembelajaran Biologi dapat melatih sikap tanggung jawab, jujur, dan teliti serta dapat meningkatkan keterampilan proses siswa. Menurut Setyaningrum, dkk (2013) bahwa keterampilan siswa dapat terlatih dengan baik melalui kegiatan praktikum. Sependapat dengan Wulandari, dkk (2014) bahwa penerapan pembelajaran Biologi berbasis praktikum dapat meningkatkan pengetahuan siswa seiring dengan meningkatnya keterampilan sehingga penguasaan konsep siswa menjadi lebih baik. Selain itu, penggunaan sumber belajar dari hasil penelitian identifikasi karakter anatomi galur-galur harapan kedelai tahan CpMMV dalam proses kegiatan pembelajaran memberikan kesempatan siswa untuk berinteraksi langsung dengan objek dan fenomena yang dipelajari sehingga pengetahuan siswa mengenai materi dapat meningkat.

Sumber belajar dari hasil penelitian identifikasi karakter anatomi galur-galur harapan kedelai tahan CpMMV termasuk dalam sumber belajar yang tidak secara khusus dirancang namun dapat dimanfaatkan dan sumber belajar yang termasuk dalam kategori pesan maupun teknik, sehingga dapat dijadikan sumber belajar yang dapat mendukung proses belajar siswa untuk mendapatkan keterampilan dan pemahaman materi yang lebih mengenai materi jaringan organ tumbuhan khususnya pada siswa SMK. Menurut Lindiani (2004) menyatakan bahwa sumber belajar dapat meningkatkan produktivitas pembelajaran, memberikan dasar yang lebih ilmiah terhadap pembelajaran dengan cara melakukan kegiatan pembelajaran yang dilandasi oleh penelitian dan lebih memantapkan siswa dalam pembelajaran dengan penyajian informasi secara konkret berdasarkan fakta. Berdasarkan uraian tersebut, sumber belajar berdasarkan hasil penelitian bermanfaat bagi pengembangan sikap, keterampilan

dan pengetahuan siswa. Oleh karena itu, perlu perancangan sumber belajar berdasarkan penelitian yang sesuai dengan tujuan pembelajaran agar membantu mempermudah siswa mencapai tujuan pembelajaran.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Hasil penelitian mengenai identifikasi karakter anatomi galur-galur harapan kedelai tahan CpMMV menunjukkan bahwa karakter stomata dan trikoma pada permukaan atas dan bawah daun berbeda. Hasil penelitian ini dapat dijadikan sumber belajar materi anatomi tumbuhan pada mata pelajaran Biologi SMK kelas X dengan cara melakukan analisis kajian proses untuk mengetahui potensi menjadi sumber belajar.

Saran

Berdasarkan pembahasan yang telah diuraikan, untuk penelitian lanjut dapat dilakukan pengembangan sumber belajar berdasarkan hasil penelitian identifikasi karakter anatomi galur harapan kedelai tahan CpMMV karena memiliki potensi sebagai sumber belajar, serta sumber belajar yang dikembangkan diujicobakan kepada siswa untuk melihat efektivitasnya.

DAFTAR RUJUKAN

- Haryanti, S. 2010. Jumlah dan Distribusi Stomata pada Daun Beberapa Jenis Tanaman Dikotil dan Monokotil. *Buletin Anatomi dan Fisiologi*, 18 (2): 21—28.
- Hayat, M., Anggraini, S., dan Redjeki, S. 2011. Pembelajaran Berbasis Praktikum Pada Konsep Invertebrata Untuk Pengembangan Sikap Ilmiah Siswa. *Jurnal Bioma*, 1(2): 141—152.
- Irwan, A.W. 2006. *Budidaya Tanaman Kedelai (Glycine max (L.) Merrill)*. Jatinangor: Universitas Padjadjaran.
- Jaya. 2015. *Perbandingan Karakteristik Stomata Daun Pohon Leguminosae Di Hutan Kota Universitas Hasanuddin dan di Jalan Tamalate Makassar*. (Online), <http://repository.unhas.ac.id/bitstream/handle/123456789/13229/Jurnal.pdf>, diakses November 2015.
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. 2013. *Kompetensi Dasar Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) dan Madrasah Aliyah Kejuruan*. (Online), (https://denstea.files.wordpress.com/2013/05/kurikulum-silabus-agribisnis-tanaman-_rev-14052013_.pdf), diakses November 2015.
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. 2014. *Konsep dan Implementasi Kurikulum 2013*. (Online), <http://kemdikbud.go.id/kemdikbud/dokumen/Paparan/Paparan%20Wamendik.pdf>, diakses Januari 2016.
- Lembaga Pendidikan Tenaga Keguruan UPI. 2007. *Ilmu dan Aplikasi Pendidikan*. Jakarta: Grasindo.
- Liandiani. 2014. *Pengembangan Sumber Belajar*. (Online), ([http://sumsel.kemenag.go.id/file/dokumen/pengembangan/sumber belajar/pdf](http://sumsel.kemenag.go.id/file/dokumen/pengembangan/sumber%20belajar/pdf)), diakses April 2016.
- Margunayasa, G.I., dan Riastini, P.N. 2014. Pengaruh Petunjuk Praktikum IPA Bermuatan Perubahan Konseptual Terhadap Peningkatan Pemahaman Konsep IPA Pada Mahasiswa PGSD. *Jurnal Pendidikan Indonesia*, 3 (1): 348—358.
- Maryati dan Susilo, J. S. 2014. Identifikasi Potensi Sumber Belajar Biologi SMA Kelas X di Sekitar Goa Jepang Kabupaten Bantul untuk Materi Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Semak. *JUPEMASI-PBIO*, 1(1): 117—120.
- Setyaningrum, R., Sriyono, dan Ashari. 2013. Efektivitas Pelaksanaan Praktikum Fisika Siswa SMA Negeri Kabupaten Purworejo. *Jurnal Radiasi*, 3(1): 83—86.
- Suharsono. 2009. Hubungan Kerapatan Trikoma dengan Intensitas Serangan Penggerek Polong Kedelai. *Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*, 28 (3): 176—182.
- Tambaru, E., Umara, M.R., Latunra A.I., dan Sulaeman, M. 2014. Peranan Stomata Bambu Betung *Dendrocalamus Asper* (Schult F.) *Backer Ex Heyne* Sebagai Pengabsorpsi Karbon Dioksida di Kabupaten Toraja Utara. *Jurnal Alam dan Lingkungan*, 5(10): 52—57.
- Widjajanti, E., Marfuatun., dan Utomo, P. 2011. *Upaya Peningkatan Pemahaman Konseptual dan Keterampilan Proses Ilmiah Mahasiswa Pada Praktikum Kimia Fisika II Melalui Model Daur Belajar 7E*. Makalah diseminarkan pada Seminar Nasional Kimia, Jurusan Pendidikan, FMIPA, Universitas Negeri Yogyakarta pada 26 November 2011.
- Winarti, T. dan Nurhayati, S. 2012. Pembelajaran Praktikum Berorientasi Proyek Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Dan Pemahaman Konsep. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 8 (2): 1409—1420.
- Wulandari, V.C.P., Masjhuri, dan Balqis. 2014. Penerapan Pembelajaran Berbasis Praktikum Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Penguasaan Konsep Siswa Kelas XI IPA 1 di SMA Muhammadiyah 1 Malang. *Jurnal Pendidikan Hayati*, 2 (2): 1—8.
- Zubaidah, S., Corebima, A. D., dan Kuswantoro, H. 2010. *Pembentukan Varietas Unggul Kedelai Tahan CpMMV (Cowpea Mild Mottle Virus) Umur <80 Hari Berdaya Hasil Tinggi (Potensi Hasil >2,5 T/HA) dan Kehilangan Hasil <10%*. Ringkasan Eksekutif Hasil-hasil Penelitian Tahun 2010.